

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
23. Januar 2003 (23.01.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/006242 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B41F 15/08**,  
H01L 51/40, G09G 3/32

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/02513

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(22) Internationales Anmeldedatum:  
9. Juli 2002 (09.07.2002)

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten JP, europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

(30) Angaben zur Priorität:  
101 34 132.6 13. Juli 2001 (13.07.2001) DE

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BIRSTOCK, Jan** [DE/DE]; Johannisplatz 3/440, 04103 Leipzig (DE). **BLÄSSING, Jörg** [DE/DE]; Kopernikusstr. 97, 73447 Oberkochen (DE). **HEUSER, Karsten** [DE/DE]; Georg-Frank-Str. 17, 91056 Erlangen (DE). **WITTMANN, Georg** [DE/DE]; Erlenstr. 10 A, 91074 Herzogenaurach (DE).

(54) Title: CONTINUOUS SCREEN PRINTING OF ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODES

(54) Bezeichnung: KONTINUIERLICHEN SIEBDRUCK VON ORGANISCHEN LEUCHTDIODEN

(57) Abstract: The invention relates to a device and a method for the continuous printing of organic light-emitting diodes (OLEDs). According to the invention, a substrate with or without a coating is placed on a roller as strip material and guided through a device comprising moveable screens in order to print by means of screen printing.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum kontinuierlichen Drucken von organischen Leuchtdioden (OLEDs). Dabei wird ein Substrat mit oder ohne Beschichtung als Bandmaterial auf einer Rolle vorgelegt und durch eine Vorrichtung mit beweglichen Sieben zum Bedrucken mittels Siebdruck durchgeführt.

**BEST AVAILABLE COPY**

WO 03/006242 A1

## KONTINUIERLICHER SIEBDRUCK VON ORGANISCHEN LEUCHTDIODEN

## Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zum kontinuierlichen Drucken von organischen Leuchtdioden

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum kontinuierlichen Drucken von organischen Leuchtdioden (OLEDs).

- 10 Organische Leuchtdioden (OLEDs) auf Basis von organischem Material wie Polymeren und/oder "small molecules" als Hauptmaterial der Funktionsschichten haben in den letzten Jahren eine rasante Entwicklung genommen. Verbesserte Effizienzen, eine Vielzahl neuer Farben und geringere Einsatzspannungen machen sie für eine ganze Reihe von Einsatzgebieten interessant. Typische Anwendungen können Low-Information-Content Passiv-Matrix-Displays mit einigen Tausend Pixeln und einer Icon-Leiste, Backlights für LCDs oder flächige Beleuchtungselemente sein. Hier kommen die Vorteile der OLEDs, wie die
- 15
- 20 Lambert'sche Abstrahlung und die geringe Dicke zum Tragen.

- Im Moment werden die Funktionsschichten aus denen eine OLED besteht (z.B. Poly(1,4-phenylenvinyl), PPV oder Polyfluoren bzw. Derivate dieser Materialien) zumeist mit Hilfe des Drehschleuderverfahrens auf das Glas- oder Foliensubstrat und/oder auf eine untere und/oder strukturierte Schicht aufgebracht. Dieses Verfahren hat eine Reihe von Nachteilen: Der Großteil der Lösung des Polymers (ca. 98%) geht unwiederbringlich verloren, der Drehschleudervorgang dauert relativ
- 25
- 30 lange (ca. 30 - 60 sec) und bei größeren Substraten ist es nahezu unmöglich homogene Funktionsschichten aufzubringen.

- Darum wird nach alternativen Methoden gesucht, organisches Material großflächig aufzubringen. Eine Reihe von Druckverfahren sind dafür geeignet: Siebdruck, Tampondruck, Ink-Jet-Drucken, Hoch- und Tiefdruckverfahren [z.B. D. A. Pardo, G. E. Jabbour, and N. Peyghambrian "Application of Screen
- 35

*Printing in the Fabrication of Organic Light-Emitting Devices*"; Adv. Mat., 2000, 17, p. 1249-1252; K. Mori et al., "Organic Light-Emitting Devices Patterned by Screen-Printing"; Jpn. J. Appl. Phys., 2000, 39, p. 942-944; Birnstock et al. "Screen-printed passive matrix displays based on light-emitting polymers"; Appl. Phys. Lett., Vol. 78, No. 24, 2001]. Diese Druckmethoden haben außerdem den Vorteil, dass sie es erlauben, das organische Material bereits strukturiert aufzubringen, wodurch multichrome oder vollfarbige OLEDs ermöglicht werden.

Während bislang ein Großteil der Prozesse für Glassubstrate entwickelt wurden, gewinnen in Zukunft auch flexible Substrate (z.B. Folien) immer mehr Bedeutung.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Aufbringen von löslichem organischem Material, insbesondere von Polymeren auf Substrate, insbesondere auf flexible Substrate, zu schaffen, die bzw. das kontinuierlich arbeitet.

Die Substrate sollen aus ökonomischen Gründen nicht mehr im "Stop-and-Go"-Verfahren bedruckt werden, wie beim klassischen Druck auf Glassubstrate, sondern in einem kontinuierlichen Verfahren mit Bandmaterial beispielsweise "auf einer Rolle" beschichtet werden. Das, unter Umständen vorstrukturierte, Foliensubstrat liegt dabei aufgewickelt auf einer Rolle vor und soll mit einem oder mehreren Polymeren bedruckt werden, während die Folie in einer gleichmäßigen Bewegung von der Rolle abgespult wird.

Die Erfindung löst das Problem, indem ein spezielles Siebdruckverfahren zum Drucken der OLEDs zum Einsatz kommt.

Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Bedrucken eines Substrat-Bandmaterials mittels Siebdruck, die zumindest ein Drucksieb umfasst und bei der das

Substrat-Bandmaterial auf einer Rolle vorliegt, wobei eine Einrichtung zur Bewegung des Drucksiebs vorgesehen ist, die bewirkt, dass es das Bandmaterial während des Bedruckens begleiten kann und nach dem Drucken wieder an seine Ausgangsposition zurückgeführt wird.

Außerdem ist Gegenstand der Erfindung ein Verfahren zum Bedrucken eines Substrat-Bandmaterials mittels Siebdruck, bei dem das Substrat an zumindest einem Sieb vorbeigeführt wird, wobei das Sieb das Bandmaterial während des Bedruckens begleitet.

Schließlich ist Gegenstand der Erfindung ein Erzeugnis wie eine OLED, das bzw. die zumindest eine Funktionsschicht umfasst, die mittels Siebdruck im kontinuierlichen Verfahren aufgebracht wurde.

Der Begriff Substrat-Bandmaterial bezeichnet bevorzugt flexible Substrate wie Folien etc. die in Bandform vorliegen. Das Substrat dient als Träger einer OLED.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die Vorrichtung eine Reihe von gleich wirkenden Sieben, die jeweils hintereinandergeschaltet sind und aufeinanderfolgende Bereiche des Bandmaterials während des Druckens begleiten. Insbesondere ist die Reihe von Sieben eines organischen Materials und/oder einer Schablone so angeordnet, dass keine unbrauchbaren, weil unbedruckten Stellen auf dem Bandmaterial entstehen. Das Band wird damit nahezu zu 100% ausgenutzt und ein Schnitt des fertig beschichteten Bandes erzeugt zwei Kanten zweier Substrate.

Nach einer Ausführungsform druckt die Vorrichtung mit einer Präzision, die typischerweise nur einige Dutzend µm Toleranz erlaubt.

Nach einer Ausführungsform des Verfahrens wird das Substrat-Bandmaterial mit einer typischen Geschwindigkeit von 0,5 m/s, bevorzugt im Bereich von 0,25 bis 1 m/s bedruckt.

- 5 Bandbreiten liegen vorzugsweise und je nach Anwendung bei 50 bis 500 mm.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Vorrichtung sind mehrere verschieden wirkende Siebe oder Siebreihen hintereinander-  
10 andergeschaltet, so dass eine komplette OLED in einer Vorrichtung hergestellt werden kann.

Typischerweise hat ein Substrat-Bandmaterial eine Dicke von 0,005 bis 1 mm und eine Bandbreite von 50 bis 500 mm.

15

Es kann auch vorteilhaft sein, dass ein gewisser Abstand von einem bedruckten Bereich zum nächsten auf dem Substrat-Bandmaterial erwünscht ist, so dass eine Vorrichtung ohne Siebreihen, die pro Druckteilschritt nur ein Sieb hat, durchaus  
20 einer Vorrichtung mit Siebreihen, also mehreren gleich wirkenden Sieben pro Druckteilschritt, vorzuziehen ist. Es kann auch vorgesehen sein, dass bei einer Vorrichtung mehrere Siebe einer Siebreihe variabel einsetzbar oder parkbar sind, das heißt, dass sie je nach Anforderung zum Einsatz kommen oder  
25 nicht.

Außer den Sieben mit Schablone, Rakel und Tank für die Lösung organischem Materials kann in der Vorrichtung noch eine Einrichtung zur Bestrahlung UV-härtbarer Funktionsschichten, eine  
30 Heizung, ein Gebläse, Bestreuer und/oder eine sonstige Einrichtung zur Produktion eines OLEDs mitumfasst sein.

Am Ausgang der Vorrichtung, wo das fertig bedruckte Bandmaterial die Vorrichtung verlässt, ist bei einer Ausführungsform  
35 eine Schneide- und/oder Stanzeinrichtung zur Abtrennung und/oder Verkapselung der einzelnen OLEDs vorgesehen.

Sonstige Elemente, wie die Einrichtung zum Abrollen des Substrat-Bandmaterials sowie zur Erhaltung der erforderlichen Bahnspannung sind von der Vorrichtung mitumfasst und gehören zum Stand der Technik, weshalb sie hier nicht in allen Einzelheiten beschrieben werden.

Das Bedrucken einer sich gleichförmig bewegendes Folie ist nicht trivial, da die klassischen "Rolle-auf-Rolle"-Prozesse (Offsetdruck, ...) nicht in Frage kommen. Kritisch sind hier nämlich die Fotolackstrukturen, die sich bereits auf der Folie befinden. Sie werden durch diese Kontaktverfahren entweder zerstört oder verhindern einen Übertrag der Polymerlösung. Durch das herkömmliche "stop and go" Prozedere beim Bedrucken wird die Substratfolie unnötig gestresst, was beim kontinuierlichen Verfahren nicht der Fall ist.

Der Vorteil des Verfahrens ist außerdem die hohe Geschwindigkeit und die große Präzision, mit der OLEDs hergestellt werden können.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert:

Die Herstellung eines flexiblen, monochromatischen Displays auf Basis organischer Leuchtdioden mittels der speziellen Siebdrucktechnik "Sieb-auf-Rolle":

Eine transparente und für Wasser und Sauerstoff undurchlässige Folie ist strukturiert mit ITO (Indium Zinn Oxid) beschichtet und mit Fotolackstrukturen versehen (Die Fotolackstrukturen dienen zur Separierung der einzelnen Kathodenbahnen und zum Confinement der gedruckten Polymerflächen - Diese Prozessierungen sind bekannt und gut verstanden. Durch die Vorstrukturierung der Folie werden Hunderte einzelner Passiv-Matrix-Displays definiert. Die Folie liegt auf einer Rolle aufgewickelt vor. Mit Hilfe der speziellen Siebdruckmaschine werden nun nacheinander mehrere konjugierte Polymere auf die

Folie gedruckt und in geeigneter Weise getrocknet. Bei diesem Druckverfahren kann die Folie in einer gleichmäßigen Bewegung durch die Maschine geführt werden. Abschließend wird strukturiert (z.B. über Schattenmasken) eine Kathode aufgedampft und  
5 die Folie auch von der aktiven Seite wasser- und luftdicht versiegelt. Nun können die einzelnen Displays ausgeschnitten und kontaktiert werden.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren  
10 zum kontinuierlichen Drucken von organischen Leuchtdioden (OLEDs). Dabei wird ein Substrat mit oder ohne Beschichtung als Bandmaterial auf einer Rolle vorgelegt und durch eine Vorrichtung mit beweglichen Sieben zum Bedrucken mittels Siebdruck durchgeführt.

15

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum kontinuierlichen Bedrucken eines Substrat-Bandmaterials mittels Siebdruck, die zumindest ein Drucksieb umfasst und bei der das Substrat-Bandmaterial auf einer Rolle vorliegt, wobei eine Einrichtung zur Bewegung des Drucksiebs vorgesehen ist, die bewirkt, dass es das Bandmaterial während des Bedruckens begleiten kann und nach dem Drucken wieder an seine Ausgangsposition zurückgeführt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, die eine Reihe von gleich wirkenden Sieben umfasst.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, die mit einer Präzision, die typischerweise nur einige Dutzend  $\mu\text{m}$  Toleranz erlaubt, druckt.
4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche bei der zumindest zwei verschieden wirkende Siebe oder Siebreihen hintereinandergeschaltet sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der eine Einrichtung zur Bestrahlung UV-härtbarer Funktions-schichten, eine Heizung, ein Gebläse, ein Bestreuer und/oder eine sonstige Einrichtung zur Produktion eines OLEDs mitumfasst ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der eine Schneide- und/oder Stanzeinrichtung zur Abtrennung und/oder Verkapselung der einzelnen OLEDs vorgesehen ist.
7. Verfahren zum Bedrucken eines Substrat-Bandmaterials mittels Siebdruck, bei dem das Substrat an zumindest einem Sieb vorbeigeführt wird, wobei das Sieb das Bandmaterial während des Bedruckens begleitet.



8

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das Substrat-Bandmaterial mit einer typischen Geschwindigkeit von 0,5 m/s bedruckt wird.

- 5 9. Erzeugnis wie eine OLED, das bzw. die zumindest eine Funktionsschicht umfasst, die mittels Siebdruck im kontinuierlichen Verfahren aufgebracht wurde.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.

PCT/DE 02/02513

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B41F15/08 H01L51/40 G09G3/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B41F H01L G09G H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 82 677 C (FR. WIEBEL) 10 August 1895 (1895-08-10)	1,7
Y	the whole document	2-6,8
X	DE 26 07 929 A (MITTER & CO.) 1 September 1977 (1977-09-01)	7
Y	page 6, last paragraph -page 9, last line; figures 1-5	2-6,8
X	ROGERS J A ET AL.: "Printing process suitable for reel-to-reel production of high-performance organic transistors and circuits" ADVANCED MATERIALS, VCH VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM, DE, vol. 11, no. 9, 5 July 1999 (1999-07-05), pages 741-745, XP000851834	9
Y	the whole document	2-6,8

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 November 2002

Date of mailing of the international search report

09/12/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Greiner, E

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In Application No  
PCT/DE 02/02513

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 199 18 193 A (CAMBRIDGE DISPLAY TECHNOLOGY LTD.) 25 November 1999 (1999-11-25) the whole document ---	1-9
A	PARDO D A; JABBOUR G E; PEYGHAMBARIAN N: "Application of screen printing in the fabrication of organic light-emitting devices " ADVANCED MATERIALS, VCH VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM, DE, vol. 12, no. 17, 1 September 2000 (2000-09-01), pages 1249-1252, XP000963603 the whole document ---	1-9
A	DE 12 20 443 B (THOMPSON-WERKE GMBH) 7 July 1966 (1966-07-07) the whole document ---	1-9
A	EP 0 724 956 A (SIGNS & GLASSWORKS, INC.) 7 August 1996 (1996-08-07) the whole document -----	1-9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

Int al Application No  
PCT/DE 02/02513

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 82677	C		NONE	
DE 2607929	A	01-09-1977	DE 2607929 A1 AT 367687 B AT 34077 A GB 1510616 A	01-09-1977 26-07-1982 15-12-1981 10-05-1978
DE 19918193	A	25-11-1999	DE 19918193 A1 GB 2336553 A JP 2000202357 A	25-11-1999 27-10-1999 25-07-2000
DE 1220443	B	07-07-1966	AT 254916 B BE 655370 A NL 6409222 A	12-06-1967 06-05-1965 10-05-1965
EP 0724956	A	07-08-1996	BR 9600255 A DE 69605950 D1 DE 69605950 T2 EP 0724956 A1 JP 8300798 A US 5724891 A US 5802979 A	23-12-1997 10-02-2000 20-07-2000 07-08-1996 19-11-1996 10-03-1998 08-09-1998

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Aktenzeichen

PCT/DE 02/02513

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B41F15/08 H01L51/40 G09G3/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B41F H01L G09G H05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 82 677 C (FR. WIEBEL) 10. August 1895 (1895-08-10)	1,7
Y	das ganze Dokument	2-6,8
X	DE 26 07 929 A (MITTER & CO.) 1. September 1977 (1977-09-01)	7
Y	Seite 6, letzter Absatz -Seite 9, letzte Zeile; Abbildungen 1-5	2-6,8
X	ROGERS J A ET AL.: "Printing process suitable for reel-to-reel production of high-performance organic transistors and circuits" ADVANCED MATERIALS, VCH VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM, DE, Bd. 11, Nr. 9, 5. Juli 1999 (1999-07-05), Seiten 741-745, XP000851834	9
Y	das ganze Dokument	2-6,8

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. November 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/12/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Greiner, E

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

I les Aktenzeichen  
PCT/DE 02/02513

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 199 18 193 A (CAMBRIDGE DISPLAY TECHNOLOGY LTD.) 25. November 1999 (1999-11-25) das ganze Dokument ---	1-9
A	PARDO D A; JABBOUR G E; PEYGHAMBARIAN N: "Application of screen printing in the fabrication of organic light-emitting devices " ADVANCED MATERIALS, VCH VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM, DE, Bd. 12, Nr. 17, 1. September 2000 (2000-09-01), Seiten 1249-1252, XP000963603 das ganze Dokument ---	1-9
A	DE 12 20 443 B (THOMPSON-WERKE GMBH) 7. Juli 1966 (1966-07-07) das ganze Dokument ---	1-9
A	EP 0 724 956 A (SIGNS & GLASSWORKS, INC.) 7. August 1996 (1996-08-07) das ganze Dokument -----	1-9

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. es Aktenzeichen

PCT/DE 02/02513

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 82677	C	KEINE	
DE 2607929	A	01-09-1977	DE 2607929 A1 01-09-1977
		AT 367687 B	26-07-1982
		AT 34077 A	15-12-1981
		GB 1510616 A	10-05-1978
DE 19918193	A	25-11-1999	DE 19918193 A1 25-11-1999
		GB 2336553 A	27-10-1999
		JP 2000202357 A	25-07-2000
DE 1220443	B	07-07-1966	AT 254916 B 12-06-1967
		BE 655370 A	06-05-1965
		NL 6409222 A	10-05-1965
EP 0724956	A	07-08-1996	BR 9600255 A 23-12-1997
		DE 69605950 D1	10-02-2000
		DE 69605950 T2	20-07-2000
		EP 0724956 A1	07-08-1996
		JP 8300798 A	19-11-1996
		US 5724891 A	10-03-1998
		US 5802979 A	08-09-1998

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**